

Análisis estructural del bosque pluvial
montano con *Juglans jamaicensis* C. DC., en
el Parque Nacional Turquino, Cuba

Structural analysis of montane rainforest with *Juglans
jamaicensis* C. DC., in Turquino National Park, Cuba

José Luis Rodríguez Sosa

Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo. km 17 ½. Bayamo, Granma. Cuba.

Yudel García Quintana

Universidad de Pinar del Río. Calle Martí No. 270 final. Pinar del Río. Cuba.

José Yulier Rodríguez Milanés & Calixto Aguilar Espinosa

Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo. km 17 ½. Bayamo, Granma. Cuba.

Edison Roberto Suntasig Negrete

Universidad Estatal Amazónica. Paso Lateral km 2 ½ vía a Puyo, Pastaza. Ecuador

Zhofre Aguirre Mendoza

Universidad Nacional de Loja, Ciudadela Universitaria Guillermo Falconí Espinosa. Ecuador

Dalton Pardo-Enríquez

Universidad Estatal Amazónica. Paso Lateral km 2 ½ vía a Puyo, Pastaza. Ecuador

Resumen

La investigación se realizó en el área protegida: Parque Nacional Turquino, en sitios con la presencia de *Juglans jamaicensis* C. DC., de las Unidades Zonales de Conservación Santo Domingo y La Platica, localizadas entre 500 y 1 300 m s.n.m. En este trabajo se caracterizó la estructura de la vegetación de un bosque pluvial montano con *Juglans jamaicensis*, taxón en peligro crítico de extinción. Se evaluó la composición florística así como la estructura de la vegetación a través de los parámetros estructurales: abundancia, frecuencia y dominancia relativas, así como el índice de valor de importancia ecológica. Se realizó un análisis de conglomerados para detectar el ordenamiento de las parcelas en función de la abundancia de las especies. Se reportaron 33 familias, 55 géneros y 64 especies de árboles y 10 especies de bejucos, de 8 familias y 9 géneros. Las familias con mayor riqueza fueron Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Rutaceae. Las especies de mayor IVIE: *Dendropanax arboreus*, *Juglans jamaicensis*, *Prunus occidentalis* y *Erythrina poeppigiana*, están estrechamente relacionadas con la dominancia de sus individuos, así como, por su abundancia en el caso de *Prunus occidentalis*. Se detectaron tres agrupamientos relacionados con las mayores altitudes y con la presencia de elementos antropogénicos como la presencia de *Coffea arabica* y plantaciones de *Hibiscus elatus*.

Palabras clave: Fitosociología, área protegida, *Juglans*, bosque, pluvisilva.

Abstract

The research was conducted in the protected area: Turquino National Park, in the presence of sites with *Juglans jamaicensis* C. DC., the Conservation Zone Units of Santo Domingo and La Platica, located between 500 and 1300 m.s.n.m. In this paper the structure of the vegetation of a montane rain forest with *Juglans jamaicensis*, taxon critically endangered was characterized. Floristic composition and structure of vegetation through ecological parameters Abundance, frequency and relative dominance and the index value of ecological importance were evaluated. A cluster analysis was performed to detect the arrangement of plots in terms of species abundance. 33 families, 55 genera and 64 species of trees and 10 species of vines, 8 families and 9 genera were reported. Richest families were Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae and Rutaceae. The species most IVIE: *Dendropanax arboreus*, *Juglans jamaicensis*, *Prunus occidentalis* and *Erythrina poeppigiana*, are closely related to the dominance of its members, as well as its abundance in the case of *Prunus occidentalis*. Three clusters were detected related to the higher altitudes and in the presence of anthropogenic elements such as presence of *Coffea arabica* and *Hibiscus elatus* plantations.

Keywords: Phytosociology, protected area, *Juglans*, forest, rainforest

Introducción

La alta fragilidad de los ecosistemas montañosos, los altos valores de la biodiversidad y el papel que juegan estos ecosistemas en la producción de agua, obliga según Lastres *et al.* (2011) a diseñar un modelo de desarrollo sostenible para las montañas cubanas que atenúe y revierta los problemas ambientales presentes como es el caso de la pérdida de diversidad biológica.

Una de las áreas protegidas que alberga

parte de la diversidad biológica cubana es el Parque Nacional Turquino, creado en 1991, ubicado en el mayor sistema montañoso de Cuba: la Sierra Maestra, donde radican los bosques pluviales montanos, que comparte con el macizo de Guamuhaya (Capote & Berazaín, 1984; Del Risco, 1995; Reyes, 2006). Se caracteriza por poseer gran endemismo y riqueza de especies de fauna y flora, así como el Pico Turquino con una altura de 1974 msnm (Lastres *et al.*, 2011). En el parque se encuentran como

tipos principales de vegetación los bosques pluvial de montaña, semicaducifolio sobre suelo calizo, Monte Nublado y Monte Fresco.

Uno de los problemas ambientales identificados en esta área protegida es la pérdida de diversidad biológica reportándose especies amenazadas como *Juglans jamaicensis*, *Juniperus saxicola* y *Protium cubensis*.

En este parque se han realizados trabajos científicos por diferentes instituciones nacionales y extranjeras encaminados a la descripción y conocimientos de la Biología y Ecología de la flora, sin embargo, según Lastres *et al.* (2011), faltan investigaciones que evalúen la distribución, estructura y composición de la vegetación, en aquellos ambientes con especies amenazadas. Por tanto, el objetivo de este trabajo es caracterizar la estructura de un bosque pluvial montano con *Juglans jamaicensis*, en el Parque Nacional Turquino, Cuba.

Caracterización del área de estudio.

El estudio se llevó a cabo en el Parque Nacional Turquino en sitios con *Juglans jamaicensis* C. DC., de las Unidades Zonales de Conservación (UZC) Santo Domingo y La Platica, localizadas entre 500 y 1 300 msnm. Con una temperatura media anual de 16 a 18°C y precipitaciones de entre 1 500 mm a 2 700 mm (Lastres *et al.*, 2011).

Este Parque forma parte de la provincia fitogeográfica Cuba Oriental (Borhidi, 1991) o Santiago Guantanamense y el área de estudio se inserta en el Sector Maesticum, Distrito Occidento-Maestrense, Subdistrito Caraco-Turquinense (Del Risco, 2005).

Al encontrarse en el grupo orográfico de mayor elevación en el país, esta zona posee un microclima característico, con bruscos cambios en algunas de sus variables

meteorológicas en períodos relativamente cortos. Las condiciones climáticas responden fundamentalmente a la variación de dos parámetros, la altitud y la exposición, por esto en éste territorio es donde mejor se manifiesta la zonación vertical (Lastres *et al.*, 2011).

Los nublados son abundantes casi todo el año en las zonas de mayor altitud, por lo que la humedad del aire es relativamente alta, registrándose nieblas intermitentes a ras del suelo a partir de 1 000 metros de altura. Los vientos locales a superficie manifiestan direcciones muy variables durante el día, mientras que en la atmósfera superior la dirección predominante es de Noreste a Suroeste por lo que las masas de nubes descargan su mayor cantidad de lluvias en la zona de barlovento (parte Norte del Parque). Así, las precipitaciones se manifiestan con mayor abundancia entre 600 m y 1 900 m de altura (Lastres *et al.*, 2011).

El relieve es complejo y con pronunciadas pendientes, por ello González & de Armas (2007) lo consideran vigoroso y Reyes & Acosta (2005) como abrupto con pendientes mayores de 30 grados.

Material y métodos

Se establecieron parcelas de 10 x 10 m (100 m²) en siete sitios: La Jeringa Arriba, La Jeringa Abajo, Finca Armando Osorio (UZC: Santo Domingo), Mini hidroeléctrica, Finca Rolando Arriba, Finca Rolando Abajo y Altos de Palma Mocha (UZC: La Platica).

Para el establecimiento de las parcelas se fijó como criterio, la presencia de árboles de *Juglans jamaicensis* como restricción para el muestreo y, luego se realizó un muestreo aleatorio en estos sitios. Se registraron los individuos con más de 5 cm de D1,30 m.

Para determinar la suficiencia del

esfuerzo de muestreo y representar adecuadamente el bosque en estudio se analizó la curva área-especie utilizando el programa PC-ORD, Versión 4.17 (McCune & Mefford, 1999).

Estructura y composición del bosque

Para determinar la composición del bosque, se realizó la identificación botánica preliminar en el campo, confirmándose posteriormente con la literatura: Bisse (1988); López (2000); Leiva *et al.* (2002); Schaarschmidt (2002); Acevedo & Strong (2012) y, con la colección de muestras del Herbario del departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Granma, del Jardín Botánico Cupaynicú y del Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (BIOECO).

La estructura horizontal se determinó a partir del cálculo de los parámetros estructurales del bosque: abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa (Mostacedo & Fredericksen, 2000; Moreno, 2001) y el índice valor de importancia ecológica de las especies, IVIE (Lamprecht, 1990; Keels *et al.*, 1997; Boscopé & Jorgensen, 2005) que se determinó mediante la suma de los parámetros de la

estructura horizontal, conforme la fórmula: $IVI = \text{Abundancia relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$.

La similitud entre las diferentes parcelas se determinó, en función de la composición florística y la abundancia de cada especie, a través del análisis de conglomerados jerárquico mediante la medida de distancia de Sorensen (Bray-Curtis) (Beals, 1984; McCune & Beals, 1993) y el método de unión de los grupos fue el de Ward's.

Resultados y discusión

La curva área - especie y de distancias (Fig. 1) indican que el muestreo con 35 parcelas distribuidas en el área fue suficiente para representar la composición florística del bosque estudiado.

Número de especies observadas = 64

Número de especies estimadas por Jackknife de primer orden = 80,5

Número de especies con una ocurrencia = 16

Número de especies con dos ocurrencias = 8

- Análisis florístico

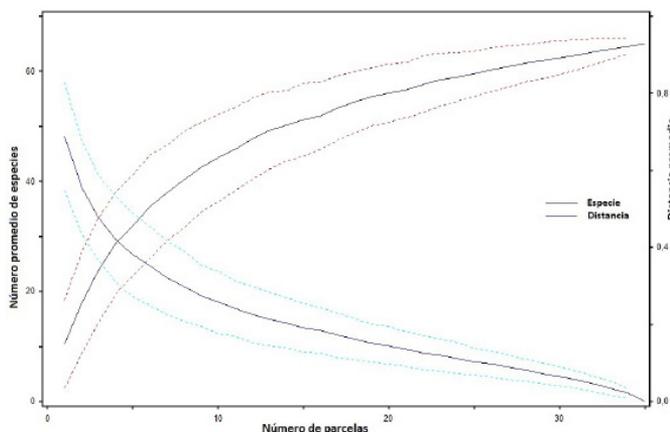


Fig. 1. Curva área especie obtenida para el bosque pluvial montano del Parque Nacional Turquino.

- La flora registrada (Cuadro 1) incluyó árboles y 10 especies de bejucos, de 83 familias, 55 géneros y 64 especies de familias y 9 géneros.

Cuadro 1. Lista florística del bosque pluvial montano con *Juglans jamaicensis* C. DC., del Parque Nacional Turquino

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	Acónimo
Anacardiaceae	“Jobo”	<i>Spondias mombin</i> L.	Spomomb
Anacardiaceae	“Mango”	<i>Mangifera indica</i> L.	Manindi
Annonaceae	“Guanábana”	<i>Annona muricata</i> L.	Annmuri
Annonaceae	“Purio fangar”	<i>Guatteria blainii</i> (Griseb.) Urb.	Guablai
Annonaceae	“Purio negro”	<i>Oxandra laurifolia</i> A. Rich.	Oxalaur
Araliaceae	“Ramón de vaca”	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Denarbo
Arecaceae	“Palma Justa”	<i>Prestoea montana</i> (R. Graham) G. Nicholson	Premont
Arecaceae	“Palma Real”	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O. F. Cook	Royregi
Boraginaceae	“varia”	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Corgera
Brunelliaceae	“Guásima del pinar”	<i>Brunellia comocladifolia</i> Humb. & Bonpl. subsp. cubensis Cuatrec.	Brucombo
Caesalpiniaceae	“Carbonero”	<i>Cassia biflora</i> L.	Casbifl
Cannabaceae	“Guasimilla”	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	Tremicr
Cyatheaceae	“Helecho arborescente”	<i>Cyathea arborea</i> (L.) J. Sm.	Cyaarbo
Euphorbiaceae	“Aguacatillo”	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Alclati
Euphorbiaceae	“Lechero”	<i>Sapium jamaicense</i> Sw.	Sapjama
Fabaceae	“Búcare”	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook	Erypoep
Fabaceae	“Yaba”	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.	Andiner
Juglandaceae	“Nogal”	<i>Juglans jamaicensis</i> C. DC.	Jugjama
Lauraceae	“Boniato hembra”	<i>Cinnamomum montanum</i> (Sw.) J. Presl	Cinmont
Lauraceae	“Boniato macho”	<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Laness.	Ocoleuc
Lauraceae	“Levisa”	<i>Acroclidium jamaicense</i> (Spreng.) Nees.	Acrjama
Lauraceae	“Mulato”	<i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Hemsl.	Beipend
Magnoliaceae	“Magnolia”	<i>Magnolia cubensis</i> Urb., subsp., cubensis	Magcube
Magnoliaceae	“Rosita”	<i>Talauma</i> sp.	Talsp
Malvaceae	“Ceiba”	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceipent
Malvaceae	“Majagua”	<i>Hibiscus elatus</i> Sw.,	Hibelat
Melastomataceae	“Cordobán 1”	<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	Micdode
Melastomataceae	“Cordobán 2”	<i>Conostegia</i> sp.	Consp
Melastomataceae	“Cordobán 3”	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	Micelat
Melastomataceae	“Cordobán 4”	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Micalbi
Meliaceae	“Cedro”	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedodor
Meliaceae	“Cedro cubano”	<i>Cedrela cubensis</i> L.	Cedcube
Meliaceae	“Jubabán”	<i>Trichilia hirta</i> L.	Trihirt
Meliaceae	“Yamagua”	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Guaguid
Menispermaceae	“Cueriduro”	<i>Hyperbaena paucinervis</i> Urb.	Hyppauc
Mimosaceae	“Algarrobo”	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Samsama
Mimosaceae	“Guabasa”	<i>Inga vera</i> Willd. subsp. vera	Ingvera
Moraceae	“Jagüey”	<i>Ficus membranacea</i> C. Wright.	Ficmemb

Moraceae	“Macagua”	<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb.	Psespur
Moraceae	“R. de caballo”	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Trorace
Myrtaceae	“Guayaba”	<i>Psidium guajava</i> L.	Psiguaj
Piperaceae	“Anisón”	<i>Piper auritum</i> Kunth.	Pipauri
Piperaceae	“Caisimón”	<i>Piper peltatum</i> L.	Pippelt
Piperaceae	“C. de muerto”	<i>Piper arboreum</i> Aubl. var. <i>arboreum</i>	Piparbo
Piperaceae	“P. de Cuba”	<i>Piper aduncum</i> L. var. <i>aduncum</i>	Pipadun
Poaceae	“Caña brava”	<i>Arundo donax</i> L. f. <i>versicolor</i> (Mill.) Stokes	Arudona
Polygonaceae	“Uvero”	<i>Coccoloba wrightii</i> Lindau	Cocwrig
Rosaceae	“Almendrillo”	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Prumyrt
Rosaceae	“Almendro”	<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Pruocci
Rubiaceae	“Café”	<i>Coffea arabica</i> L.	Cofarab
Rubiaceae	“Hilacho”	<i>Chimarrhis cymosa</i> Jacq.	Chicymo
Rubiaceae	“Cafetillo”	<i>Psychotria berteriana</i> DC.	Psybert
Rubiaceae	“Caney”	<i>Chionanthus domingensis</i> Lam.	Chidomi
Rutaceae	“Ayúa”	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Zanmart
Rutaceae	“Mandarina”	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Citrete
Rutaceae	“Naranja agria”	<i>Citrus aurantium</i> L.	Citaura
Rutaceae	“Naranja dulce”	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Citsine
Salicaceae	“Sarnilla”	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cassyly
Sapindaceae	“Guáráno”	<i>Cupania americana</i> L.	Cupamer
Sapotaceae	“Caimito”	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Chrcain
Solanaceae	“Campana”	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & C. Presl,	Brusuav
Sterculiaceae	“Guásima”	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guaulmi
Urticaceae	“Linda moza”	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urebacc
Urticaceae	“Yagruma”	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Cecschr
BEJUCOS			
Asteraceae	“Bejuco guaco”	<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	Mikmier
Dilleniaceae	“Bejuco guáráno”	<i>Tetracera volubilis</i> L.	Tetvolu
Dennstaedtiaceae	“Helecho cucaracha”	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>arachnoideum</i>	Pteaqui
Fitolacaceae	“Guaniquiqui”	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	Triocta
Menispermaceae	“Bejuco dajao”	<i>Cissampelos pareira</i> L.	Cispare
Poaceae	“Tibisi”	<i>Arthrostylidium multispicatum</i> Pilg.	Artmult
Rhamnaceae	“Bejuco jaboncillo”	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	Goupoly
Vitaceae	“Bejuco uvi”	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & Jarvis subsp. <i>verticillata</i>	Cisvert
Vitaceae	“Bejuco rojo”	<i>Cissus microcarpa</i> Vahl.	Cismicr
Vitaceae	“Bejuco parra”	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Vittili

Las familias con mayor riqueza de especies (Fig. 2) fueron Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Rutaceae con cuatro taxones respectivamente y Annonaceae y Malvaceae

con tres taxones cada una, las familias con solo dos especies representaron el 26 % y el resto de las familias (50 %) estuvo representada por una especie.

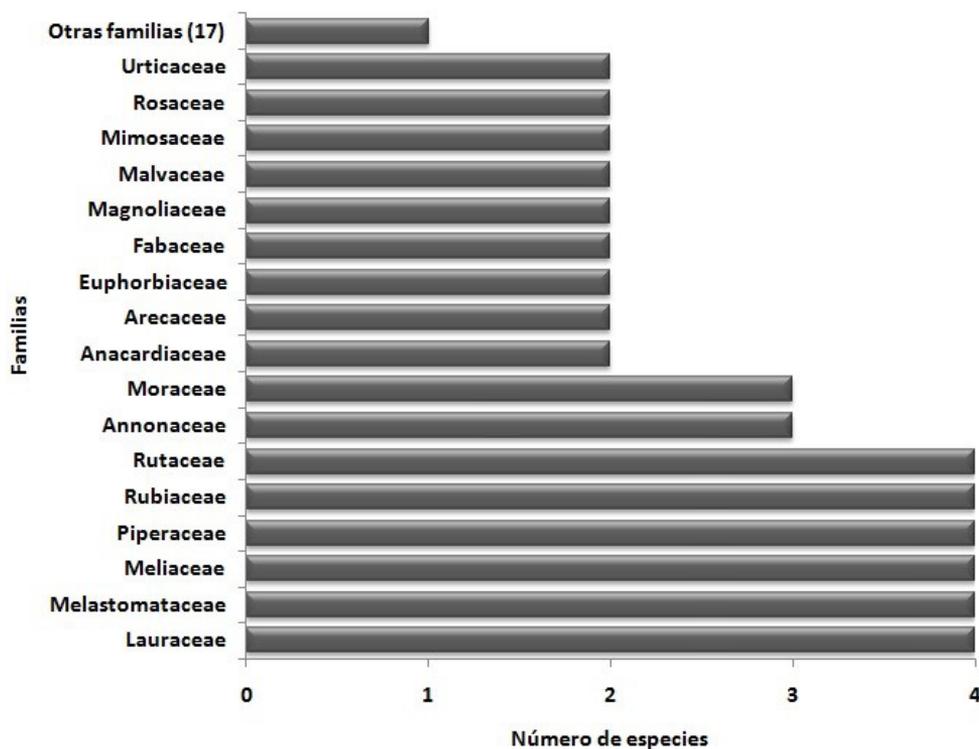


Fig. 2.- Distribución porcentual de la riqueza de especies de árboles por familias en el estudio florístico del bosque pluvial montano.

Las familias Lauraceae y Melastomataceae destacan por su riqueza en el bosque pluvial montano de la Sierra Maestra (Reyes, 2006), así como, la Annonaceae y Rubiaceae que según Del Risco (2005) constituyen elementos distintivos de esta vegetación indicadora de acidez en el suelo, de igual forma, Herrera (2007) plantea que la riqueza de especies de la familia Lauraceae aumenta en el bosque siempreverde mesófilo y en el pluvial montano en comparación con el bosque semideciduo.

A su vez, Bisse (1988) reporta como elementos propios de esta formación forestal en la Sierra Maestra, taxones como *Guatteria blainii*, *Ocotea leucoxylon*, *Oxandra laurifolia* y varias Melastomataceas de los generos *Conostegia*, *Miconia* y *Tetrazygia*; así como, algunos elementos del genero *Psycotria* que integran estratos en esta vegetación de montaña. Inclusive, Samek (1974) llama al piso altitudinal donde se desarrollan estas especies, Piso de los Canelones, debido a la abundancia de las del género *Ocotea*. Estos elementos constituyen integrantes

de la flora montana de Cuba, puesto que, conforman la vegetación a más de 400 msnm (Herrera, 2007).

La flora encontrada, reafirma las características florísticas del bosque pluvial montano, reveladas por Capote & Berazaín (1984); Bisse (1988); Del Risco (1995) y Reyes (2006), en las clasificaciones de la vegetación en Cuba.

Constituyen elementos de importancia fitogeográfica *Cyathea arborea*, *J. jamaicensis*, *Magnolia cubensis* subsp. *cubensis* y *Ocotea leucoxydon*, que presentan áreas disjuntas en la geografía montañosa cubana (Borhidi, 1991; Del Risco, 2005). Por otro lado, se encuentran las especies: *Brunelia comocladeifolia*, *Coccoloba wrightii*, *Chimarris cymosa*, *Chionanthus domingensis*, *Prunus myrtifolius*, *Prunus occidentalis*, *Prestoea montana* y *Urera baccifera* propias del ambiente montañoso que acompaña a *J. jamaicensis* "nogal" en su área de distribución natural, demostrado por Maceira *et al.* (2005) en el inventario realizado en el bosque pluvial montano del Parque Nacional La Bayamesa, contiguo al Parque Nacional Turquino, donde se realizó la investigación.

Otras especies encontradas fueron: *Citrus aurantium*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica*, *Chrysophyllum cainito*, *Erythrina poeppigiana*, *Inga vera*, *Mangifera indica* y *Samanea saman* que marcan un pasado de antropización en las montañas de la Sierra Maestra, para el fomento de la cultura cafetalera como bien expone Del Risco (2005), en su curso sobre las formaciones forestales cubanas.

Se encontraron también asociadas al "Nogal", en sitios relativamente abiertos pero muy densos en los estratos medios y bajos a *Arthrostylidium multispicatum*, y *Pteridium aquilinum*, esta última, típica de las comunidades sucesionales de especies heliófilas y sinantrópicas, de la pluvisilva

montana, propias de las primeras etapas de la recuperación, después de las alteraciones más intensas y largas, que forman según Maceira *et al.* (2005) en los lugares donde se producen deslaves, taludes de caminos, y degradación de los suelos (generalmente en grandes altitudes y con fuertes pendientes), una comunidad secundaria inmediata, donde el estrato herbáceo tiene un 100 % de cobertura de la pteridofita, y una altura entre 80 y 100 cm.

Integran también la flora encontrada ocho especies de bejucos (*Cissampelos pareira*, *Cissus verticillata*, *Cissus microcarpa*, *Gouania poligama*, *Mikania micrantha*, *Tetracera volubilis*, *Trichostigma octandrum* y *Vitis tiliifolia*) que representan el 9 % del total de especies inventariadas y, que constituyen junto a *Arthrostylidium multispicatum* y *Pteridium aquilinum*, un peligro potencial para la supervivencia de los árboles, ya que, Putz (1991) planteó, que los bejucos ejercen un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento y producción de semillas de los árboles y, Schnitzer & Bongers (2011), alegan que estos impregnan los bosques tropicales más bajos, provocando un efecto enorme en la diversidad de árboles, el reclutamiento, el crecimiento y la supervivencia, alterando así, la comunidad de árboles, la composición, el almacenamiento de carbono y los nutrientes y las fuentes de agua.

• Estructura horizontal

Las especies con mayor valor de importancia ecológica (Fig. 3), se caracterizaron por una dominancia relativa alta, por lo que, los parámetros que más influyen en el IVIE son la dominancia y la frecuencia relativas.

Dendropanax arboreus, *Juglans jamaicensis* así como, *Erythrina poeppigiana* ocupan las primeras posiciones por su alta dominancia, a pesar de la baja abundancia ya que

son árboles de gran porte, sin embargo, *Prunus occidentalis* ocupa el tercer lugar de importancia, y está determinada por su abundancia y frecuencia indicadores de su adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas imperantes en el bosque pluvial.

De igual forma, *Guarea guidonia* y *Piper arboreum* están determinadas por

la abundancia y su frecuencia, mientras que, *Coffea arabica* e *Hibiscus elatus*, son abundantes pero poco frecuentes por la propia competencia del bosque con los cafetales abandonados después de la instauración del parque nacional y, la reconstrucción de bosques con la especie maderable.

Un gran número de las especies (32)

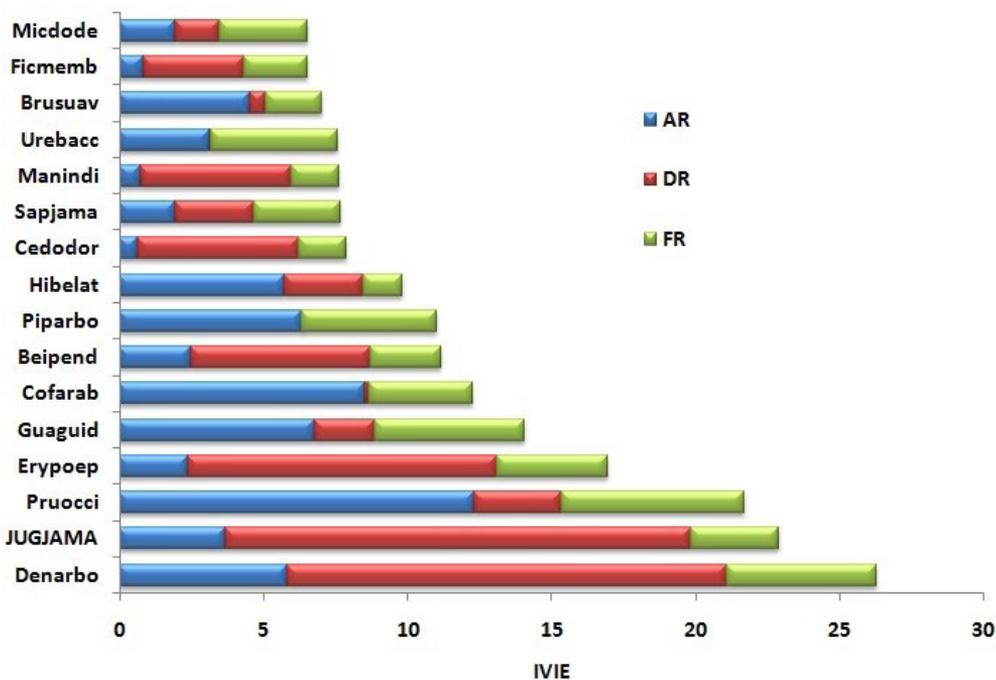


Fig. 3. Peso ecológico de las 16 especies más importantes del bosque pluvial montano.

son raras en la vegetación, a pesar de ser muchas de ellas, según Borhidi (1991), típicas del bosque pluvial como *Oxandra laurifolia*, *Hyperbaena paucinervis*, *Brunellia comocladifolia* entre otras.

• Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados (Fig. 4) permitió distinguir tres agrupaciones de acuerdo a la composición florística y abundancia de las parcelas. El primer agrupamiento está compuesto por las parcelas ubicadas en los sitios Ramón Arriba

y Palma Mocha que de conjunto acumulan el 24 % de la abundancia (257 individuos) siendo *Beilschmiedia pendula*, *Dendropanax arboreus* y *Ocotea leucoxydon*, las especies que más tributan a este acumulado.

El segundo agrupamiento, se identifica con la mayoría de las parcelas de los sitios Jeringa Arriba, Armando Osorio y Rolando Abajo, que corresponden a aquellas relacionadas con la antropización. En este caso, se acumula el 26 % de la abundancia (281 individuos) siendo *Brugmansia*

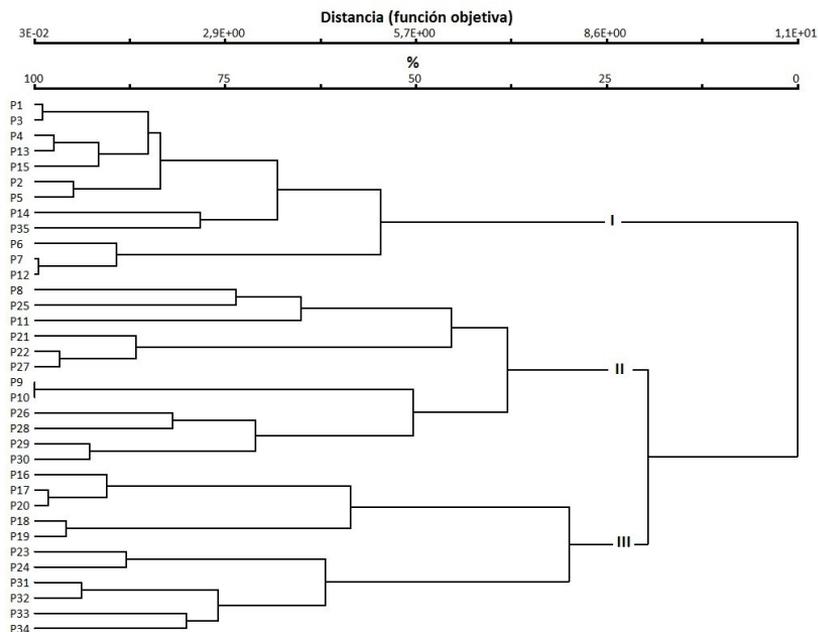


Fig. 4.- Dendrograma de agrupamiento de las parcelas del bosque pluvial montano

suaveolens (especie invasora según Oviedo *et al.*, 2012), *Coffea arabica*, *Juglans jamaicensis*, *Piper arboreum*, *Piper aduncum* y *Trema micranthum*, las de mayor tributo, mientras que, el tercer agrupamiento se relaciona fundamentalmente con las parcelas de los sitios Mini hidroeléctrica y Jeringa Abajo, que al igual que el agrupamiento anterior, muestra niveles considerables de antropización, fundamentalmente por la presencia de cafetales abandonados y plantaciones de *Hibiscus elatus*.

Este agrupamiento acumula el 50 % de la abundancia con 540 individuos, y está representado principalmente por *Cassia biflora*, *Cupania americana*, *Erythrina poeppigiana*, *Guarea guidonia*, *Hibiscus elatus*, *Miconia dodecandra*, *Piper arboreum*, *Piper auritum*, *Prestoea montana*, *Prunus occidentalis* y *Sapium jamaicense*.

Conclusiones

- La flora encontrada, refleja rasgos típicos de la vegetación original y, elementos que indican la transformación del bosque por el hombre, así como, un 9% de especies con capacidad de perturbar el crecimiento de la masa arbórea.
- Las especies de mayor peso ecológico en el bosque pluvial montano (*Dendropanax arboreus*, *Juglans jamaicensis*, *Prunus occidentalis* y *Erythrina poeppigiana*) están estrechamente relacionadas con la dominancia de sus individuos, así como, por su abundancia en el caso de *Prunus occidentalis*.
- Se detectaron tres agrupamientos relacionados con las mayores altitudes y con la presencia de elementos antropogénicos como la presencia de *Coffea arabica* y plantaciones de *Hibiscus elatus*.

Literatura citada

- Acevedo Rodríguez, P. & T. M. Strong.** 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Sminthonian Scholarly Press. Washington D.C. 1 192 p.
- Berazaín Iturralde, R.; F. Arecos Berazaín; J. C. Lazcano Lara & L. R. González Torres.** 2005. Lista roja de la flora vascular cubana. Ed: Ayuntamiento de Gijón y Jardín Botánico Atlántico de Gijón. 86 p.
- Capote, René P. & R. Berazaín.** 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista de Jardín Botánico Nacional. Vol. V. (2): 27 – 75.
- Borhidi, A.** 1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Budapest. Ed: Akadémiai Kiadó. 921 p.
- Del Risco Rodríguez, E.** 1995. Los Bosques de Cuba: Su historia y características. La Habana. Ed: Científico Técnica. 94 p.
- Herrera Oliver, P.** 2007. Flora y Vegetación. En: González Alonso, H. y Larramendi, J. A. Biodiversidad de Cuba. La Habana. Ed: Polymita. 313 p.
- Lamprecht, H.** 1990. Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido-. Ed: Cooperación Técnica. República Federal de Alemania. 335 p.
- Lastres Aguilar, I.; P. Hernández Rodríguez & J. M. Gómez Torres.** 2011. Área Protegida Parque Nacional Turquino. Plan de Manjo 2011-2015. 45 p.
- Leiva Sánchez, A.; P. Pérez Álvarez; D. Albert Puentes; R. Berazaín Iturralde; I. Baró Oviedo; M. Fernández Zequeira; V. Fuentes Fiallo; J. Gutiérrez Amaro; S. Machado Rodríguez; P. Herrera Oliver; R. Ranking Rodríguez; C. Sánchez Villaverde & A. J. Urquiola Cruz.** 2002. Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 6 Gentianaceae, Juglandaceae, Phytolaccaceae y Sapotaceae. Königstein. Ed: Koeltz Scientific Books. 59 p.
- Maceira, F. D.; G. A. Fong; W. S. Alverson & T. Wachter.** 2005. CUBA: Parque Nacional La Bayamesa. Rapid Biological Inventories. Report 13. Chicago. Ed: The Field Museum. 81 p.
- McCune, B. & M. J. Mefford.** 1999. Multivariate analysis of ecological data. PcOrd-Versión 4.17 MjM Software. Glenneden Beach, Oregon, USA.
- Moreno, C. E.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, vol. I. Zaragoza, España. 84 p.
- Mostacedo, B. & T. Fredericksen.** 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS). Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 92 p.
- Oviedo Prieto, R.; P. Herrera Oliver; M. G. Caluff; L. Regalado; I. Ventosa Rodríguez; J. M. Plasencia Fraga; I. Baró Oviedo; P. A. González Gutiérrez; J. Pérez Camacho; L. Hechavarría Schwesinger; L. González-Oliva; L. Catasús Guerra; J. Padrón Soroa; S. I. Suárez Terán; R. Echevarría Cruz; I. M. Fuentes Marrero; R. Rosa Angulo; P. Oriol Rodríguez; W. Bonet Mayedo; M. Villate Gómez; N. Sánchez Abad; G. Begué Quiala; R. Villaverde López; T. Chateloin Torres; J. Matos Mederos; R. Gómez Fernández; C. Acevedo; J. Lóriga Piñeiro; M. Romero Jiménez; I. Mesa Muñoz; A. Vale González; A. T. Leiva; J. A. Hernández Valdés; N. E. Gómez Campo; B. Toscano Silva; M. T. González Echevarría; A. Menéndez García; M. Chávez Zorrilla & M. Torres Cruz.** 2012. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. Bissea vol. 6 (NE 1): 22-96.
- Palmer, W. M.** 2003. Ordination methods for ecologists. Disponible en <http://www.carex.osuunx.ucc.okstate.edu>. Consultado 18 de mayo de 2012.
- Reyes, O. J. & F. Acosta.** 2005. Cuba: Parque Nacional La Bayamesa (Estadios Sucesionales de la Pluvilsilva Montana en el Parque Nacional La Bayamesa, Cuba). En: Maceira, F. D.; Fong, G. A.; Alverson, W. S. y Wachter, T. Rapid Biological Inventories. Report 13. Chicago. Ed: The Field Museum. 243 p.
- Schnitzer, S. A. & F. Bongers.** 2011. Increasing liana abundance and biomass in tropical forests: emerging patterns and putative mechanisms. Ecology Letters: 1-10.
- Ter Braak, C. J. & P. Smilauer.** 1997. CANOCO. Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (Version 4). Microcomputer Power. Ithaca. New York.

